

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272881

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G06T 15/00

A63F 9/22

(21)Application number : 10-071018

(71)Applicant : KONAMI CO LTD

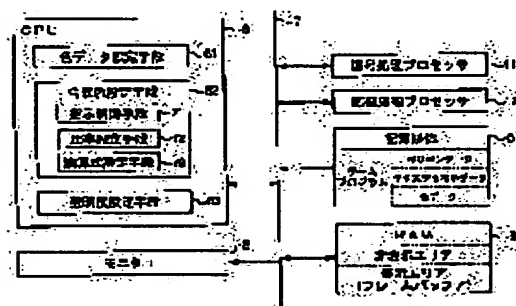
(22)Date of filing : 19.03.1998

(72)Inventor : INOUE TAKAYUKI

(54) DEVICE AND METHOD FOR IMAGE FORMATION, AND READABLE RECORD MEDIUM WHERE IMAGE FORMING PROGRAM IS RECORDED**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To display various colors without increasing necessary memory capacity.

SOLUTION: A color data setting means 61 of a CPU 6 sets 2nd color data to be mixed with 1st color data as a basic color so as to change the color of texture to be pasted to respective polygons constituting a sickle character. A composite color setting means 62 sets a composite color obtained by mixing the 1st and 2nd color data at a specific ratio as the color of the texture to be pasted to the respective polygons. An indication control means 71 indicates texture for which the set composite color is used. A ratio setting means 72 sets the ratio of the 2nd color data to the composite color of the indicated texture. An arithmetic expression setting means 73 sets an arithmetic expression so as to find the composite color. A transparency setting means 63 measures the transparency of the texture representing the sickle character respectively.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 10.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3059956

[Date of registration] 21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-19421

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.12.1999

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3059956号
(P3059956)

(45) 発行日 平成12年 7 月 4 日 (2000. 7. 4)

(24) 登録日 平成12年 4 月 21 日 (2000. 4. 21)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 6 T 11/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/72 3 5 0

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-71018
(22) 出願日 平成10年 3 月 19 日 (1998. 3. 19)
(65) 公開番号 特開平11-272881
(43) 公開日 平成11年10月 8 日 (1999. 10. 8)
審査請求日 平成10年 6 月 10 日 (1998. 6. 10)
前置審査

(73) 特許権者 000105637
コナミ株式会社
東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号
(72) 発明者 井上 隆之
神戸市中央区港島中町 7 丁目 3 番地の 2
株式会社コナミコンピュータエンタテ
イメント神戸
(74) 代理人 100067828
弁理士 小谷 悦司 (外 2 名)

審査官 脇岡 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像作成装置、画像作成方法及び画像作成プログラムが記録された可読記録媒体

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仮想 3 次元空間内で設定されるポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示する画像作成装置であって、
上記キャラクタを N (N は 2 以上の整数) 個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタを構成する N 組のポリゴンの座標を記憶するポリゴンデータ記憶手段と、
上記キャラクタに対応する 1 組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データ記憶手段と、
上記テクスチャに対して基本色として設定された第 1 の色を記憶する色データ記憶手段と、
第 2 の色を設定する色データ設定手段と、
上記 N 組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第 1 の色及び上記第 2 の色を異なる比率で混合

2

した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第 2 の色の比率が増大するようにそれぞれ設定する合成色設定手段と、
上記キャラクタの背景の色データを記憶する背景色記憶手段と、

上記合成色の透明度を設定する透明度設定手段とを備えたことを特徴とする画像作成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像作成装置において、上記合成色設定手段は、

10 上記 N 組のポリゴンの内で 1 のポリゴンを指示する指示制御手段と、

指示されたポリゴンに対応する上記合成色の上記比率を設定する比率設定手段と、

設定された上記比率を用いて上記合成色を算出する演算式を設定する演算式設定手段とを備えたものであること

3

を特徴とする画像作成装置。

【請求項3】 請求項2記載の画像作成装置において、上記透明度設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの順に上記透明度が増大するように設定するものであることを特徴とする画像作成装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の画像作成装置において、上記透明度設定手段は、上記透明度を上記第2の色の比率に等しい値に設定するものであることを特徴とする画像作成装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の画像作成装置において、上記合成色設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの一端のキャラクタに対応する上記合成色における上記第2の色の比率をゼロにするものであることを特徴とする画像作成装置。

【請求項6】 仮想3次元空間内で設定されたポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示する画像作成方法であって、

上記キャラクタをN(Nは2以上の整数)個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタをN組のポリゴンにより構成し、上記キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示し、上記テクスチャの基本色として第1の色を設定し、第2の色を設定しておき、

上記N組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第1の色及び上記第2の色を異なる比率で混合した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定し、上記キャラクタの背景の色データを用いて上記合成色の透明度を設定するようにしたことを特徴とする画像作成方法。

【請求項7】 仮想3次元空間内で設定されたポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示する画像作成プログラムであって、

上記キャラクタをN(Nは2以上の整数)個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタを構成するN組のポリゴンを設定するポリゴン設定ステップと、

上記キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示ステップと、

上記N組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第1の色及び上記第2の色を異なる比率で混合した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定する合成色設定ステップと、

上記キャラクタの背景の色データを用いて上記合成色の透明度を設定する透明度設定ステップとを備えたことを特徴とする画像作成プログラムが記録された可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

4

【発明の属する技術分野】本発明は、プログラムデータの記録された、光ディスク、磁気ディスク、半導体メモリを用いた、例えばカセット式記録媒体等を用いるビデオゲーム装置に適用される画像作成装置、画像作成方法及び画像作成プログラムが記録された可読記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来よりゲームシステムは数多く提案されている。家庭用の専用機とテレビジョンモニタとからなるシステム、業務用の専用機、パーソナルコンピュータ若しくはワークステーションとディスプレイと音声出力機とからなるシステム等である。

【0003】これらのシステムは、何れも、プレーヤが操作するためのコントローラと、ゲームプログラムデータの記録された記録媒体と、ゲームプログラムデータに基づいて音声や画像の生成のための制御を行うCPUと、画像を生成するためのプロセッサと、音声を生成するためのプロセッサと、画像を表示するためのモニタと、音声を出力するためのスピーカとで構成される。上記記録媒体としては、CD-ROM、半導体メモリ、半導体メモリを内蔵したカセット等が多い。

【0004】このようなゲームシステムでは、一般に、画面に表示される個々の物体である3次元モデルを多数の三角形又は四角形の2次元仮想図形であるポリゴンで構成し、2次元の画像データであるテクスチャが各ポリゴンに貼り付けられて、モニタに表示されている。通常、各ポリゴンに貼り付けるテクスチャは、それぞれ個別に設定されて予めメモリに格納されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ビデオゲームによっては、同一の物体であっても色のみを変化させて表示したい場合があるが、この場合、種々の色のテクスチャを各色毎に設定すると、それぞれメモリに格納することになり、必要なメモリ容量が増大してしまう。しかし、特に家庭用のゲーム機の場合には、コスト面やサイズ面などからメモリ容量に限界があるため、表示可能なテクスチャの色の種類が制約されることとなる。

【0006】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、必要なメモリ容量が増大することなく種々の色を表示することが可能な画像作成装置、画像作成方法及び画像作成プログラムが記録された可読記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、仮想3次元空間内で設定されるポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示する画像作成装置であって、上記キャラクタをN(Nは2以上の整数)個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタを構成するN組のポリゴンの座標を記憶するポリゴンデータ記憶手

5

段と、上記キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データ記憶手段と、上記テクスチャに対して基本色として設定された第1の色を記憶する色データ記憶手段と、第2の色を設定する色データ設定手段と、上記N組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第1の色及び上記第2の色を異なる比率で混合した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定する合成色設定手段と、上記キャラクタの背景の色データを記憶する背景色記憶手段と、上記合成色の透明度を設定する透明度設定手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】この構成によれば、キャラクタを構成するN組のポリゴンの座標が記憶され、キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データが記憶され、テクスチャの基本色として設定された第1の色が記憶されている。そして、第2の色が設定され、N組の各ポリゴンに貼り付けるテクスチャに対して第1の色及び第2の色を異なる比率で混合した合成色が、並べて表示されるキャラクタの順に第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定され、キャラクタの背景の色データを用いて上記合成色の透明度が設定されて、設定された透明度に応じて、合成色が背景の色データと混合されることとなり、これによって、キャラクタの表示色が透明度を有するものとすることができ、キャラクタの残像であるかのような効果を一層よく得ることができる。

【0009】また、表示色を変更しているので、単に複数の鎌キャラクタが移動するように誤解されるのを防止することができる。

【0010】また、キャラクタがサイクル移動、往復移動やランダム移動などの定常的でない動きをするときに、例えば移動速度の高い箇所や低い箇所異なる合成色にすることによって、その移動を見易くすることができるとともに、移動の動感を増大することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態としてのゲームシステム1を示す構成図である。

【0012】このゲームシステム1は、ゲーム機本体と、ゲームの画像を出力するためのテレビジョンモニタ2と、ゲームの音声を出力するための増幅回路3及びスピーカ4と、画像、音声並びにプログラムデータからなるゲームデータの記録された記録媒体5とからなる。ここで、記録媒体5は、例えば上記ゲームデータやオペレーティングシステムのプログラムデータの記憶されたROM等がプラスチックケースに収納された、いわゆるROMカセットや、光ディスク、フレキシブルディスク等である。

【0013】ゲーム機本体は、CPU6にアドレスバス、データバス及びコントロールバスからなるバス7が接続され、このバス7に、RAM8、インターフェース

6

回路9、インターフェース回路10、信号処理プロセッサ11、画像処理プロセッサ12、インターフェース回路13、インターフェース回路14がそれぞれ接続され、インターフェース回路10に操作情報インターフェース回路15を介してコントローラ16が接続され、インターフェース回路13にD/Aコンバータ17が接続され、インターフェース回路14にD/Aコンバータ18が接続されて構成される。

【0014】ここで、上記RAM8、インターフェース回路9及び記録媒体5でメモリ部19が構成され、上記CPU6、信号処理プロセッサ11及び画像処理プロセッサ12で、ゲームの進行を制御するための制御部20が構成され、上記インターフェース回路10、操作情報インターフェース回路15及びコントローラ16で操作入力部21が構成され、上記テレビジョンモニタ2、インターフェース回路13及びD/Aコンバータ17で画像表示部22が構成され、上記増幅回路3、スピーカ4、インターフェース回路14及びD/Aコンバータ18で音声出力部23が構成される。

【0015】信号処理プロセッサ11は、主に3次元空間上における計算、3次元空間上での位置から擬似3次元空間上での位置への変換のための計算、光源計算処理、並びに音声データの生成、加工処理を行う。

【0016】画像処理プロセッサ12は、信号処理プロセッサ11における計算結果に基づいて、RAM8の表示エリアに対して描画すべき画像データの書き込み処理、例えば、ポリゴンで指定されるRAM8のエリアに対するテクスチャデータの書き込み処理を行う。なお、テクスチャデータの書き込み処理については後述する。

【0017】コントローラ16は、スタートボタン16a、Aボタン16b、Bボタン16c、十字キー16d、スティック型コントローラ16e、左トリガボタン16f、右トリガボタン16g、C1ボタン16h、C2ボタン16i、C3ボタン16j、C4ボタン16k、コネクタ16m、及び奥行きトリガボタン16nを有する。

【0018】コネクタ16mには、例えばゲームの進行状態等を一時的に記憶するためのカード型メモリ等が着脱可能である。

【0019】スティック型コントローラ16eは、ジョイスティックとほぼ同一構成になっている。すなわち、直立したスティックを有し、このスティックの所定位置を支点として前後左右を含む360°方向に亘って傾倒可能な構成で、スティックの傾倒方向及び傾倒角度に応じて、直立位置を原点とする左右方向のX座標及び前後方向のY座標の値が、インターフェース回路15、10を介してCPU6に送出されるようになっている。

【0020】上記ゲームシステム1は、用途に応じてその形態が異なる。

【0021】即ち、ゲームシステム1が、家庭用として

構成されている場合においては、テレビジョンモニタ2、増幅回路3及びスピーカ4は、ゲーム機本体とは別体となる。また、ゲームシステム1が、業務用として構成されている場合においては、図1に示されている構成要素はすべて一体型となっている1つの筐体に収納される。

【0022】また、ゲームシステム1が、パーソナルコンピュータやワークステーションを核として構成されている場合においては、テレビジョンモニタ2は、上記コンピュータ用のディスプレイに対応し、画像処理プロセッサ12は、記録媒体5に記録されているゲームプログラムデータの一部若しくはコンピュータの拡張スロットに搭載される拡張ボード上のハードウェアに対応し、インターフェース回路9、10、13、14、D/Aコンバータ17、18、操作情報インターフェース回路15は、コンピュータの拡張スロットに搭載される拡張ボード上のハードウェアに対応する。また、RAM8は、コンピュータ上のメインメモリ若しくは拡張メモリの各エリアに対応する。

【0023】本実施形態では、ゲームシステム1が家庭用として構成されている場合を例にして説明する。

【0024】次に、このゲームシステム1の概略動作について説明する。

【0025】電源スイッチ（図示省略）がオンにされ、ゲームシステム1に電源が投入されると、CPU6が、記録媒体5に記憶されているオペレーティングシステムに基づいて、記録媒体5から画像、音声及びゲームプログラムデータを読み出す。読み出された画像、音声及びゲームプログラムデータの一部若しくは全部は、RAM8に格納される。

【0026】以降、CPU6は、RAM8に記憶されているゲームプログラムデータ、並びにゲームプレーヤがコントローラ16を介して指示する内容に基づいて、ゲームを進行する。即ち、CPU6は、コントローラ16を介してゲームプレーヤから指示される指示内容に基づいて、適宜、描画や音声出力のためのタスクとしてのコマンドを生成する。

【0027】信号処理プロセッサ11は、上記コマンドに基づいて3次元空間上（勿論、2次元空間上においても同様である）におけるキャラクタの位置等の計算、光源計算や、音声データの生成、加工処理を行う。

【0028】続いて、画像処理プロセッサ12は、上記計算結果に基づいて、RAM8の表示エリア上に描画すべき画像データの書き込み処理等を行う。RAM8に書き込まれた画像データは、インターフェース回路13を介してD/Aコンバータ17に供給され、ここでアナログ映像信号にされた後にテレビジョンモニタ2に供給され、その管面上に画像として表示される。

【0029】一方、信号処理プロセッサ11から出力された音声データは、インターフェース回路14を介して

D/Aコンバータ18に供給され、ここでアナログ音声信号に変換された後に、増幅回路3を介してスピーカ4から音声として出力される。

【0030】次に、図1を用いて画像処理プロセッサ12によるテクスチャデータの書き込み処理について説明する。

【0031】上述したように、CPU6のコマンドに基づいて信号処理プロセッサ11が計算処理を行い、この計算結果に基づいて、画像処理プロセッサ12が、RAM8の表示エリア上に描画すべき画像データの書き込み処理を行う。

【0032】RAM8は、非表示エリアと表示エリア（フレームバッファ）とを有し、非表示エリアには、記録媒体5に記録されているポリゴンデータ、テクスチャ指示データや色データ（テクスチャデータ）等が格納される。

【0033】ここで、ポリゴンは、ゲーム空間内で設定される物体、すなわちモデルやキャラクタを構成する多角形の2次元仮想図形であり、本実施形態では、三角形や四角形が用いられている。テクスチャは、ポリゴンに貼り付けて画像を構成するための2次元の画像であり、色データは、テクスチャの色を指定するためのデータである。

【0034】ポリゴンを構成する頂点の座標データであるポリゴンデータと、ポリゴンに対応するテクスチャを指示するテクスチャ指示データとは、一体的に格納されている。

【0035】CPU6により生成される描画のためのコマンドとしては、ポリゴンを用いて立体的な画像を描画するためのコマンドや、通常の2次元画像を描画するためのコマンドがある。

【0036】ポリゴンを用いて立体的な画像を描画するためのコマンドは、RAM8の非表示エリア上におけるポリゴン頂点アドレスデータ、ポリゴンに貼り付けるテクスチャデータのRAM8上における記憶位置を示すテクスチャアドレスデータ、テクスチャの色を示す色データのRAM8の表示エリア上における記憶位置を示す色アドレスデータ及びテクスチャの輝度を示す輝度データからなる。

【0037】これらのデータの内、RAM8の非表示エリア上のポリゴン頂点アドレスデータは、信号処理プロセッサ11により、CPU6からの3次元空間上におけるポリゴン頂点座標データを画面自体（視点）の移動量データ及び回転量データに基づいて座標変換及び透視投影変換することによって、2次元上におけるポリゴン頂点座標データに置換される。

【0038】上記2次元上におけるポリゴン頂点座標データはRAM8の表示エリア上のアドレスを示し、画像処理プロセッサ12は、3個又は4個のポリゴン頂点アドレスデータによって示されるRAM8の表示エリアの

9

範囲に、予め割り当てられているテクスチャアドレスデータが示すテクスチャデータを書き込む。これによって、テレビジョンモニタ2の表示面上には、各ポリゴンにテクスチャが貼り付けられて表わされた物体が表示される。

【0039】次に、図2を用いて本ゲームシステムで行われるビデオゲームの概要について説明する。図2

(a)はビデオゲームの一画面を示す図、(b)は(a)の一部を拡大した図である。

【0040】本ビデオゲームは、主人公キャラクタが敵キャラクタと戦う戦闘ゲームで、図2(a)は、図略の敵キャラクタが投げ、図2(a)中、矢印方向に高速で移動する鎌キャラクタ31を主人公キャラクタ32が避けている場面を示している。

【0041】本ビデオゲームでは、鎌キャラクタ31を普通に単体で表示するのではなく、図2(a)に示すように、5個の鎌キャラクタ31a~31eをそれぞれ表示色を変化させるとともに透明度を変化させて表示するようにしている。

【0042】なお、図2では、作図の都合上、ハッチングの密度の高低によって鎌キャラクタ31の透明度を表わしている。すなわち、鎌キャラクタ31aの透明度が最も低く、鎌キャラクタ31eの透明度が最も高いことを表わしている。

【0043】従って、図2(a)において主人公キャラクタ32が立っている床面に設けられた模様33が、図2(b)に示すように最も透明度の高い鎌キャラクタ31eに重なると、その重なった部分33aが表示されることとなる。

【0044】また、図2では、鎌キャラクタ31が奥行き方向に移動しているので、鎌キャラクタ31aから鎌キャラクタ31eまで順次サイズが大きくなるように見えている。

【0045】次に、図3を用いて鎌キャラクタ31の表示について説明する。図3はCPU6の機能ブロック及び図1の構成要素の一部を示すブロック図である。なお、図3では各部とバス7間の構成要素については図示を省略している。

【0046】記録媒体5には、鎌キャラクタ31a~31e(図2)を構成する5組のポリゴンの座標、鎌キャラクタ31a~31e(図2)に対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データ、このテクスチャの色を指定する色データ及び背景の色データが記録されている(ポリゴンデータ記憶手段、テクスチャ指示データ記憶手段、色データ記憶手段、背景色記憶手段)。

【0047】記録媒体5に記録されている上記テクスチャは単一で、鎌キャラクタ31a~31e(図2)にはそれぞれ同一のテクスチャが用いられている。

【0048】また、記録媒体5に記録されている上記色データは、上記テクスチャの基本色として第1の色デー

(5)

10

タC₀(例えば緑や赤)が設定されている。

【0049】信号処理プロセッサ11は、鎌キャラクタ31a~31e(図2)を構成する5個のポリゴンの座標の移動制御を行う機能を有する。例えば、鎌キャラクタ31a~31eが直線的に移動する場合には、各ポリゴンを一体的に設定方向に設定速度で移動させる制御を行う。また、鎌キャラクタ31a~31eが回転しながら移動する場合には、各ポリゴンを設定点の回りに設定角速度で回転させるとともに、この設定点を設定方向に移動させる制御を行う。

【0050】CPU6は、図3に示すように、色データ設定手段61と、合成色設定手段62と、透明度設定手段63とを備えている。

【0051】色データ設定手段61は、鎌キャラクタ31a~31eを構成する各ポリゴンに貼り付けるテクスチャの色を変更するために、基本色である第1の色データC₀と混合する第2の色データC₁(例えば赤や青)を設定するものである。

【0052】合成色設定手段62は、鎌キャラクタ31a~31eを構成する各ポリゴンに貼り付けるテクスチャの色として、第1の色データC₀及び第2の色データC₁を所定の比率で混合した合成色Cを演算するためのデータを設定するもので、指示制御手段71と、比率設定手段72と、演算式設定手段73とを備えている。

【0053】指示制御手段71は、例えば鎌キャラクタ31aを表わすテクスチャというように、設定する合成色Cが用いられるテクスチャを指示するものである。

【0054】比率設定手段72は、指示されたテクスチャの合成色Cにおける第2の色データC₁の比率Rを設定するものである。

【0055】本実施形態では、例えば、鎌キャラクタ31aの比率Rを0%(第1の色データC₀の比率は100%)、鎌キャラクタ31bの比率Rを20%(第1の色データC₀の比率は80%)、鎌キャラクタ31cの比率Rを40%(第1の色データC₀の比率は60%)、鎌キャラクタ31dの比率Rを60%(第1の色データC₀の比率は40%)、鎌キャラクタ31eの比率Rを80%(第1の色データC₀の比率は20%)に設定する。

【0056】演算式設定手段73は、合成色Cを求めるための演算式

【0057】

【数1】 $C = C_0 \times (100 - R) + C_1 \times R$

を設定するものである。

【0058】透明度設定手段63は、鎌キャラクタ31a~31eを表わすテクスチャの透明度、すなわち合成色Cと混合する背景の色データBの比率をそれぞれ設定

11

するものである。この透明度は、鎌キャラクタ31aから鎌キャラクタ31eまで徐々に高くなるような値(本実施形態では、例えば第2の色データC₁の比率Rに等しい値)に設定されている。

【0059】画像処理プロセッサ12は、CPU6により、合成色Cを用いるテクスチャが指示され、

(1) 第2の色データC₁

(2) 合成色Cにおける第2の色データC₁の比率R

(3) 上記数1

が設定されると、これらのデータ及び第1の色データC₀に基づいて、指示されたテクスチャの色データとして合成色Cを演算し、RAM8の表示エリアに書き込むものである。

【0060】また、画像処理プロセッサ12は、指示されたテクスチャの色データが設定された透明度に適合する値になるように、RAM8の表示エリアに書き込んだ合成色Cを変更するものである。すなわち、合成色Cを(100-R)％、背景の色データBをR％として混合して得られる色データを、合成色Cに代えてRAM8の表示エリアに書き込む。

【0061】次に、動作手順の一例について説明する。

【0062】まず、図4のフローチャートを用いてCPU6の動作について説明する。

【0063】第2の色データC₁が設定され(ステップST100)、ポリゴンに対応するテクスチャが指示され(ステップST110)、第2の色データC₁の比率Rが設定され(ステップST120)、上記数1の演算式が設定される(ステップST130)。

【0064】次いで、第2の色データC₁、指示されたテクスチャ、第2の色データC₁の比率R及び上記数1の演算式の各データが、対応するポリゴン座標とともに一体的にCPU6から画像処理プロセッサ12に送出される(ステップST140)。

【0065】そして、鎌キャラクタ31a～31e(図2)の全キャラクタの合成色を設定したか否かが判別され(ステップST150)、設定していなければ(ステップST150でNO)、ステップST110に戻り、全キャラクタの合成色を設定していれば(ステップST150でYES)、終了する。

【0066】ここで、図2を参照して手順を具体的に説明する。なお、第1の色データC₀として、例えば緑が設定されているとする。

【0067】まず、第2の色データC₁が青に設定され(ステップST100)、鎌キャラクタ31aを表わすテクスチャが指示され(ステップST110)、第2の色データC₁の比率Rが0％に設定され(ステップST120)、上記数1の演算式が設定されて(ステップST130)、各データが、CPU6から画像処理プロセッサ12に送出される(ステップST140)。

【0068】次いで、全キャラクタの合成色を設定して

12

いないので(ステップST150でNO)、ステップST100に戻り、第2の色データC₁が青に設定され

(ステップST100)、鎌キャラクタ31bを表わすテクスチャが指示され(ステップST110)、第2の色データC₁の比率Rが20％に設定され(ステップST120)、上記数1の演算式が設定されて(ステップST130)、各データが、CPU6から画像処理プロセッサ12に送出される(ステップST140)。

【0069】そして、ステップST100～ST140が繰り返されて、

鎌キャラクタ31cを表わすテクスチャにおける上記比率Rが40％、

鎌キャラクタ31dを表わすテクスチャにおける上記比率Rが60％、

鎌キャラクタ31eを表わすテクスチャにおける上記比率Rが80％にそれぞれ設定され、各データがCPU6から画像処理プロセッサ12に送出される。

【0070】次に、画像処理プロセッサ12における動作について説明すると、各データを用いて鎌キャラクタ31a～31eを構成するポリゴンに貼り付けるテクスチャの色データである合成色Cが、それぞれ各表示画素毎に算出される。

【0071】更に、算出された合成色Cの比率が(100-R)％、背景の色データBの比率がR％として合成色Cと背景の色データBとが混合され、これによって得られる色データがRAM8の表示エリアに書き込まれる。

【0072】このように、本実施形態によれば、移動する鎌キャラクタを表示するのに表示色を変更した複数の鎌キャラクタ31a～31eを並べてテレビジョンモニタ2に表示するようにしたので、移動する鎌キャラクタの動感を増大することができる。また、表示色を変更しているので、残像が見えているかのような効果を得ることができ、単に複数の鎌キャラクタが移動するように誤解されるのを防止することができる。また、鎌キャラクタを単体で表示する場合に比べて動きを見易くすることができる。

【0073】また、鎌キャラクタ31aから鎌キャラクタ31eまで透明度を徐々に増大することにより、上記同様の効果を得ることができ、表示色変更と透明度変更の相乗効果により、上記残像効果を高めることができる。

【0074】また、鎌キャラクタ31a～31eを表わすテクスチャの色データを、基本色である第1の色データC₀と、設定する第2の色データC₁との混合演算による合成色によって得るようにしたので、占有メモリ容量を増大することなく種々の色や模様の鎌キャラクタを表示することができる。

【0075】また、第2の色データC₁の比率Rの数値を変更することのみによって、色や透明度の変化度合いを容易に変更することができ、種々の合成色Cを容易に

13

得ることができる。

【0076】なお、本発明は、上記実施形態に限られず、以下の(1)～(7)に示す変形形態を採用することができる。

【0077】(1)上記実施形態では、図2に示すように、5個の鎌キャラクタ31a～31eを表示しているが、これに限られず、N(Nは2以上の整数)個の鎌キャラクタを表示するようにしてもよい。

【0078】例えば、図5はN=4の場合を示している。なお、図5でも、図2と同様に、作図の都合上、ハッチングの密度の高低によって鎌キャラクタ31の透明度を表わしている。すなわち、鎌キャラクタ31aの透明度が最も低く、鎌キャラクタ31dの透明度が最も高いことを表わしている。

【0079】(2)第2の色データC₁の比率Rの設定は、上記実施形態に限られない。例えば図5に示すように、N=4の場合には、例えば、
鎌キャラクタ31aの比率Rを0%(第1の色データC₀の比率は100%)

鎌キャラクタ31bの比率Rを25%(第1の色データC₀の比率は75%)

鎌キャラクタ31cの比率Rを50%(第1の色データC₀の比率は50%)

鎌キャラクタ31dの比率Rを75%(第1の色データC₀の比率は25%)

に設定することにより、色の変化度合いや透明度の変化度合いを25%ずつと一定にすることができる。

【0080】このように、Nの値を変更する場合でも、第2の色データC₁の比率Rの数値を変更することのみによって、色や透明度の所望の変化度合いを容易に得ることができる。従って、ゲームプログラム(画像作成プログラム)の作成効率を向上することができる。

【0081】(3)鎌キャラクタ31a～31eのサイズは、全て同一サイズでも、徐々に大きくしても、逆に徐々に小さくしてもよい。

【0082】(4)上記実施形態では、鎌キャラクタ31aから鎌キャラクタ31eまで透明度を徐々に高くしているが、これに限られず、透明度は変化せず、表示色のみ変化するようにしてもよい。

【0083】(5)上記実施形態では、鎌キャラクタ31aから鎌キャラクタ31eまで表示色を徐々に変化させているが、これに限られず、表示色は変化せず、透明度のみ変化するようにしてもよい。これは、色データ設定手段61が設定する第2の色データC₁として、背景の色データBを用いればよい。

【0084】(6)透明度のみを変化する場合に、上記変形形態(5)に代えて、色データ設定手段61が設定する第2の色データC₁を無色透明にしてもよい。

【0085】また、色データ設定手段61及び合成色設定手段62を省略し、透明度設定手段63による透明度

14

及び第1の色データC₀のみをCPU6から画像処理プロセッサ12に送出するようにしてもよい。

【0086】(7)上記実施形態では、鎌キャラクタ31に適用しているが、これに限られず、手裏剣や小型の刀剣を表わすキャラクタや忍者を表わすキャラクタなど、高速で移動するキャラクタに適用することができる。

【0087】以上説明したように、請求項1の発明は、仮想3次元空間内で設定されるポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示する画像作成装置であって、上記キャラクタをN(Nは2以上の整数)個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタを構成するN組のポリゴンの座標を記憶するポリゴンデータ記憶手段と、上記キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データ記憶手段と、上記テクスチャに対して基本色として設定された第1の色を記憶する色データ記憶手段と、第2の色を設定する色データ設定手段と、上記N組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第1の色及び上記第2の色を異なる比率で混合した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定する合成色設定手段と、上記キャラクタの背景の色データを記憶する背景色記憶手段と、上記合成色の透明度を設定する透明度設定手段とを備えたものである。

【0088】この構成によれば、設定された透明度に応じて、合成色が背景の色データと混合されることとなり、これによって、キャラクタの表示色が透明度を有するものとなることができ、キャラクタの残像であるかのような効果を一層よく得ることができる。

【0089】また、表示色を変更しているの、単に複数の鎌キャラクタが移動するように誤解されるのを防止することができる。

【0090】また、キャラクタがサイクル移動、往復移動やランダム移動などの定常的でない動きをするときに、例えば移動速度の高い箇所や低い箇所異なる合成色にすることによって、その移動を見易くすることができるとともに、移動の動感を増大することができる。

【0091】また、請求項1の発明において、上記合成色設定手段は、上記N組のポリゴンの内で1のポリゴンを指示する指示制御手段と、指示されたポリゴンに対応する上記合成色の上記比率を設定する比率設定手段と、設定された上記比率を用いて上記合成色を算出する演算式を設定する演算式設定手段とを備えたものであるとしてもよい。

【0092】この構成によれば、第2の色の比率の数値を変更することのみによって、色や透明度の変化度合いを容易に変更することができ、種々の合成色を容易に得ることができる。

15

【0093】また、請求項2の発明において、上記透明度設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの順に上記透明度が増大するように設定するものであるとしてもよい。

【0094】この構成によれば、並べて表示されるキャラクタの順に透明度が変化することとなり、これによって、キャラクタが所定方向に移動するなどの定常的な動きをするときに、キャラクタの残像であるかのような効果を更に一層よく得ることができる。

【0095】また、請求項1～3のいずれかの発明において、上記透明度設定手段は、上記透明度を上記第2の色の比率に等しい値に設定するものであるとしてもよい。

【0096】この構成によれば、合成色の変化度合いと透明度の変化度合いを等しくすることができ、キャラクタの表示色の変化を滑らかにすることができる。

【0097】また、請求項1～4のいずれかの発明において、上記合成色設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの一端のキャラクタに対応する上記合成色における上記第2の色の比率をゼロにするものであるとしてもよい。

【0098】この構成によれば、表示手段に並んで表示されるキャラクタの一端のキャラクタの表示色が基本色になり、他のキャラクタの表示色がそれぞれ異なることとなるので、他のキャラクタが一端のキャラクタの残像であるかのような効果を一層よく得ることができる。

【0099】

【発明の効果】請求項1、6、7の発明によれば、仮想3次元空間内で設定されるポリゴンにテクスチャを貼り付けることによって同一キャラクタの画像を設定された色で複数個作成して表示手段に表示するものであって、上記キャラクタをN(Nは2以上の整数)個並べて表示手段に表示させるべく上記キャラクタを構成するN組のポリゴンの座標を記憶し、上記キャラクタに対応する1組のテクスチャを指示するテクスチャ指示データを記憶し、上記テクスチャに対して基本色として設定された第1の色を記憶し、第2の色を設定し、上記N組の各ポリゴンに貼り付ける上記テクスチャに対して上記第1の色及び上記第2の色を異なる比率で混合した合成色を、並べて表示される上記キャラクタの順に上記第2の色の比率が増大するようにそれぞれ設定し、上記キャラクタの背景の色データを用いて上記合成色の透明度を設定するようにしたので、設定された透明度に応じて、合成色が背景の色データと混合されることとなり、これによって、キャラクタの表示色が透明度を有するものとして表示でき、キャラクタの残像であるかのような効果を一層よく得ることができる。

【0100】また、表示色を変更しているのに、単に複数の鎌キャラクタが移動するように誤解されるのを防止することができる。

16

【0101】また、キャラクタがサイクル移動、往復移動やランダム移動などの定常的でない動きをするときに、例えば移動速度の高い箇所や低い箇所異なる合成色にすることによって、その移動を見易くすることができるのと同時に、移動の動感を増大することができる。

【0102】また、請求項2の発明によれば、請求項1の発明において、上記合成色設定手段は、上記N組のポリゴンの中で1のポリゴンを指示する指示制御手段と、指示されたポリゴンに対応する上記合成色の上記比率を設定する比率設定手段と、設定された上記比率を用いて上記合成色を算出する演算式を設定する演算式設定手段とを備えたことにより、第2の色の比率の数値を変更することのみによって、色や透明度の変化度合いを容易に変更することができ、種々の合成色を容易に得ることができる。

【0103】また、請求項3の発明によれば、請求項2の発明において、上記透明度設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの順に上記透明度が増大するように設定するものであることにより、並べて表示されるキャラクタの順に透明度が変化することとなり、これによって、キャラクタが所定方向に移動するなどの定常的な動きをするときに、キャラクタの残像であるかのような効果を更に一層よく得ることができる。

【0104】また、請求項4の発明によれば、請求項1～3のいずれかの発明において、上記透明度設定手段は、上記透明度を上記第2の色の比率に等しい値に設定するものであることにより、合成色の変化度合いと透明度の変化度合いを等しくすることができ、キャラクタの表示色の変化を滑らかにすることができる。

【0105】また、請求項5の発明によれば、請求項1～4のいずれかの発明において、上記合成色設定手段は、並べて表示される上記キャラクタの一端のキャラクタに対応する上記合成色における上記第2の色の比率をゼロにするものであることにより、表示手段に並んで表示されるキャラクタの一端のキャラクタの表示色が基本色になり、他のキャラクタの表示色がそれぞれ異なることとなるので、他のキャラクタが一端のキャラクタの残像であるかのような効果を一層よく得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのゲームシステムを示す構成図である。

【図2】(a)はビデオゲームの一画面を示す図、(b)は(a)の一部を拡大した図である。

【図3】CPUの機能ブロック及び図1の構成要素の一部を示すブロック図である。

【図4】CPUの動作手順を示すフローチャートである。

【図5】鎌キャラクタを4個表示する場合のビデオゲームの画面例を示す図である。

【符号の説明】

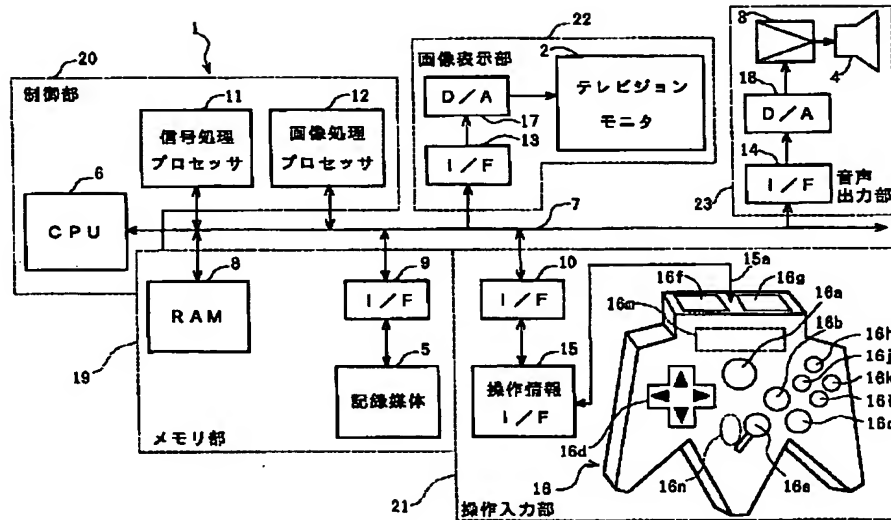
17

18

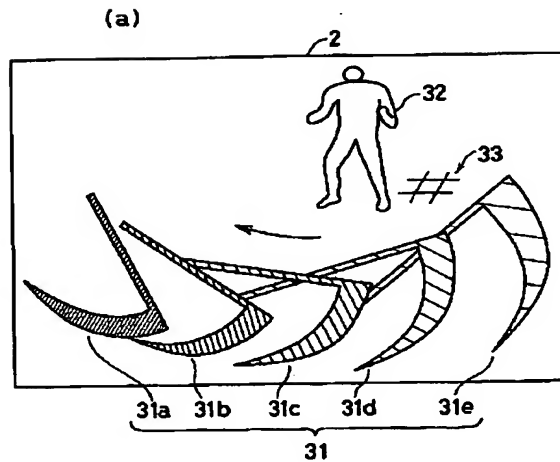
- 2 モニタ
- 5 記録媒体
- 6 CPU
- 61 色データ設定手段
- 62 合成色設定手段
- 63 透明度設定手段

- 71 指示制御手段
- 72 比率設定手段
- 73 演算式設定手段
- 8 RAM
- 11 信号処理プロセッサ
- 12 画像処理プロセッサ

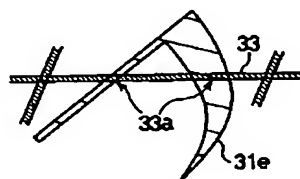
【図1】



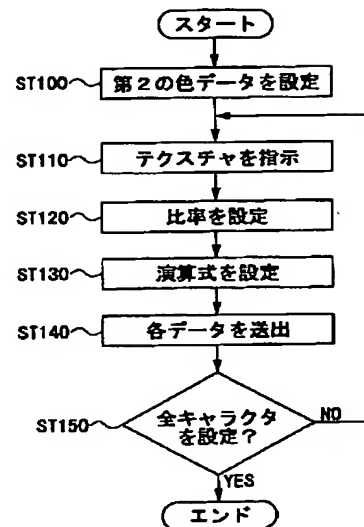
【図2】



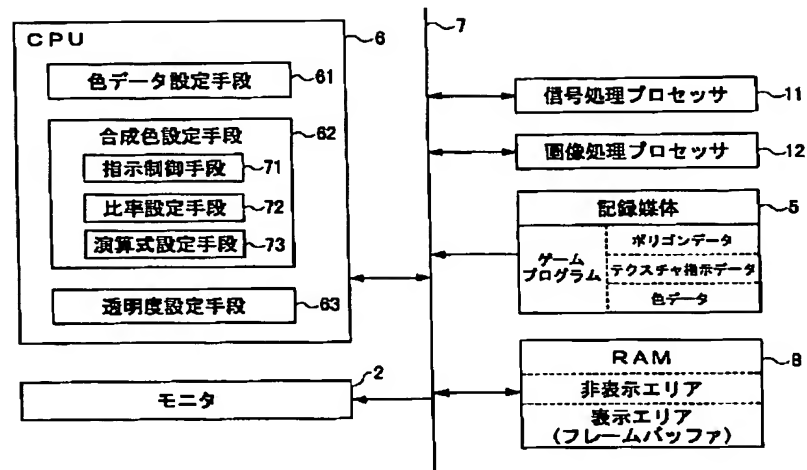
(b).



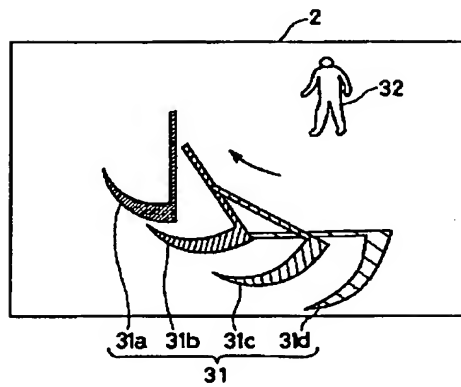
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平7-328228 (JP, A)
 特開 平6-162214 (JP, A)
 特開 平8-147493 (JP, A)
 特開 平9-115000 (JP, A)
 特開 平5-143745 (JP, A)
 特開 平10-188027 (JP, A)
 OpenGL ARB「OpenGL
 Programming Guide
 (日本語版)」, アジソン・ウェスレ
 イ・パブリッシャーズ・ジャパン株式会
 社, 1993年12月20日, p. 318-319 (モ
 ーションブラー) [http://ww
 w.namco.co.jp/main
 /cs/ps/souledge/in
 dex.html](http://www.namco.co.jp/main/cs/ps/souledge/index.html)
 M. オーク「3次元コンピュータ・ア
 ニメーションの原理」, 株式会社トッパ
 ン, 1997年9月25日, p. 121 (モーシ
 ョンブラー)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)

G06T 11/00 - 15/70
 G06T 5/00
 A63F 9/22

(11)Publication number : 11-272881
(43)Date of publication of application : 08.10.1999

G06T 15/00
A63F 9/22

(72)Inventor : INOUE TAKAYUKI

[illegible]

3/18/2004

1. JP,3059956,B

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] An image listing device which creates by color which had an image of the same character set up by sticking a texture on a polygon which is characterized by providing the following, and which is set up in virtual three-dimension space, and is displayed on a display means [two or more] A polygon data storage means to memorize a coordinate of a polygon of N group which constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means A texture directions data storage means to direct 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character A color data storage means to memorize the 1st color set up as a fundamental color to the above-mentioned texture Combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above with a color data setting means to set up the 2nd color, by different ratio to the above-mentioned texture stuck on each polygon of the above-mentioned N group A combination color setting means to set up, respectively so that a ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, a background color storage means to memorize color data of a background of the above-mentioned character, and a transparency setting means to set up transparency of the above-mentioned combination color

[Claim 2] It is the image listing device characterized by to have a directions control means the above-mentioned combination color setting means instructs a polygon of one to be among polygons of the above-mentioned N group in an image listing device according to claim 1, a ratio setting means set up the above-mentioned ratio of the above-mentioned combination color corresponding to a directed polygon, and an operation-expression setting means set up operation expression which computes the above-mentioned combination color using the set-up above-mentioned ratio.

[Claim 3] It is the image listing device characterized by being what set up so that the above-mentioned transparency may increase in order of the above-mentioned character which puts the above-mentioned transparency setting means in order in an image listing device according to claim 2, and is displayed.

[Claim 4] It is the image listing device characterized by being that by which the above-mentioned transparency setting means sets the above-mentioned transparency as a value equal to a ratio of the 2nd color of the above in an image listing device according to claim 1 to 3.

[Claim 5] It is the image listing device characterized by being what makes zero a ratio of the 2nd color of the above in the above-mentioned combination color corresponding to a character of an end of the above-mentioned character which puts the above-mentioned combination color setting means in order in an image listing device according to claim 1 to 4, and is displayed.

[Claim 6] It is the image creation method which creates by color which had an image of the same character set up by sticking a texture on a polygon set up in virtual three-dimension space, and is displayed on a display means. [two or more] A polygon of N group constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means. Direct 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character, and the 1st color is set up as a fundamental color of the above-mentioned texture. Combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above by different ratio to the above-mentioned texture which sets up the 2nd color and is stuck on each polygon of the above-mentioned N group An image creation method characterized by setting up, respectively so that a ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, and setting up transparency of the above-mentioned combination color using color data of a background of the above-mentioned character. [Claim 7] An image creation program which creates by color which had an image of the same character set up by sticking a texture on a polygon which is characterized by providing the following, and which was set up in virtual three-dimension space, and is displayed on a display means [two or more] A polygon setting step which sets up a polygon of N group which constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means A texture directions step which directs 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character

http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web_cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww4.ipdl.jpo.go.jp%2FTokuj... 3/18/2004

A combination color setting step which sets up combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above by different ratio to the above-mentioned texture stuck on each polygon of the above-mentioned N group, respectively so that a ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character displayed side by side A transparency setting step which sets up transparency of the above-mentioned combination color using color data of a background of the above-mentioned character

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the legible record medium with which the image listing device, the image creation method, and image creation program which used the optical disk and magnetic disk with which program data was recorded, and semiconductor memory, for example, are applied to the video game equipment using a cassette type record medium etc. were recorded.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many game systems are proposed conventionally. It is the system which consists of the system which consists of a special-purpose machine and a television monitor for home use, a business-use special-purpose machine, a personal computer or a workstation, a display, and a voice output machine.

[0003] Each of these systems consists of a controller for a player to operate it, the record medium with which game program data was recorded, CPU which performs control for generation of voice or an image based on game program data, the processor for generating an image, a processor for generating voice, a monitor for displaying an image, and a loudspeaker for outputting voice. As the above-mentioned record medium, there are many cassettes which contained CD-ROM, semiconductor memory, and semiconductor memory.

[0004] In such a game system, generally the three-dimension model which is each body displayed on a screen is constituted from a polygon which is the two-dimensional virtual graphic form of many triangles or a quadrangle, and the texture which is two-dimensional image data is stuck on each polygon, and is displayed on the monitor. Usually, the texture stuck on each polygon is set up according to an individual, respectively, and is beforehand stored in memory.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, even if it is the same body, there is a case where he wants to change only a color depending on video game and to display it, but if the texture of various colors is set up for every color in this case, it will store in memory, respectively and required memory space will increase. However, especially, in the case of a game machine for home use, since a limit is in memory space from a cost side, a size side, etc., the class of color of the texture which can be displayed will be restrained.

[0006] This invention was made in view of the above, and it aims at offering the legible record medium with which the image listing device which can display various colors, the image creation method, and the image creation program were recorded, without required memory space increasing.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Invention of claim 1 is an image listing device which creates by color which had an image of the same character set up by sticking a texture on a polygon set up in virtual three-dimension space, and is displayed on a display means. [two or more] A polygon data storage means to memorize a coordinate of a polygon of N group which constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means, A texture directions data storage means to direct 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character, A color data storage means to memorize the 1st color set up as a fundamental color to the above-mentioned texture, Combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above with a color data setting means to set up the 2nd color, by different ratio to the above-mentioned texture stuck on each polygon of the above-mentioned N group It is characterized by having a combination color setting means to set up, respectively so that a ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, a background color storage means to memorize color data of a background of the above-mentioned character, and a transparency setting means to set up transparency of the above-mentioned combination color.

[0008] According to this configuration, a coordinate of a polygon of N group which constitutes a character is memorized, texture directions data which directs 1 set of textures corresponding to a character is memorized, and the 1st color set up as a fundamental color of a texture is memorized. And combination color mixed by different ratio the 1st color and 2nd color to a texture which the 2nd color is set up and stuck on each polygon which is N group. It is set up, respectively so that a ratio of the 2nd color may increase in order of a character put in order and displayed.

Transparency of the above-mentioned combination color will be set up using color data of a background of a character, and combination color will be mixed with color data of a background according to set-up transparency. By this A foreground color of a character shall have transparency and an effect as if it was the after-image of a character can be acquired much more well. [0009] Moreover, since a foreground color is changed, it can prevent being misunderstood so that two or more sickle characters may only move. [0010] Moreover, while being able to make the migration legible by making it combination color which is different in a high part and a low part of passing speed when a character carries out a motion which is steady as for neither cycle migration, both-way migration nor random migration, a feeling of ** of migration can be increased.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the block diagram showing the game system 1 as 1 operation gestalt of this invention.

[0012] This game system 1 consists of the main part of a game machine, the television monitor 2 for outputting the image of a game, the amplifying circuit 3 for outputting the voice of a game and a loudspeaker 4, and a record medium 5 with which an image and the game data which becomes a voice list from program data were recorded. Here, record media 5 are the so-called ROM cassette by which ROM to which the program data storage of for example, the above-mentioned game data or the operating system was carried out was contained by the plastics case, an optical disk, a flexible disk, etc.

[0013] The bus 7 by which the main part of a game machine is set to CPU6 from an address bus, a data bus, and a control bus is connected. RAM8, an interface circuitry 9, an interface circuitry 10, a digital signal processor 11, an image processing processor 12, an interface circuitry 13, and an interface circuitry 14 are connected to this bus 7, respectively. A controller 16 is connected to an interface circuitry 10 through the actuation information interface circuitry 15, D/A converter 17 is connected to an interface circuitry 13, and D/A converter 18 is connected and constituted by the interface circuitry 14.

[0014] The memory section 19 consists of the above RAM 8, an interface circuitry 9, and a record medium 5 here. With the above CPU 6, a digital signal processor 11, and an image processing processor 12 The control section 20 for controlling advance of a game is constituted, and the actuation input section 21 consists of an above-mentioned interface circuitry 10, an actuation information interface circuitry 15, and a controller 16. The image display section 22 consists of an above-mentioned television monitor 2, an interface circuitry 13, and D/A converter 17, and the voice output section 23 consists of the above-mentioned amplifying circuit 3, a loudspeaker 4, an interface circuitry 14, and D/A converter 18.

[0015] A digital signal processor 11 mainly performs generation of voice data, and processing processing in the count for the conversion in the location on false three-dimension space on three-dimension space from the count on three-dimension space, and a location, light source computation, and a list.

[0016] An image processing processor 12 performs write-in processing of the image data which should draw to the display area of RAM8, for example, the write-in processing of texture data to the area of RAM8 specified by the polygon, based on the count result in a digital signal processor 11. In addition, about write-in processing of texture data, it mentions later.

[0017] A controller 16 has start button 16a, A carbon button 16b, B carbon button 16c, and cross-joint key 16d and stick type controller 16e and left trigger carbon button 16f, right trigger carbon button 16g, C1 carbon button 16h, and C2 carbon button 16i, C3 carbon button 16j, C4 carbon button 16k, connector 16m, and depth trigger carbon button 16n.

[0018] To connector 16m, the card mold memory for memorizing the advance condition of a game etc. temporarily etc. is removable.

[0019] Stick type controller 16e has the same composition to the joy stick mostly. That is, it has the upright stick and the value of the X coordinate of the longitudinal direction which makes an upright position a zero, and the Y coordinate of a cross direction is sent out to CPU6 through interface circuitries 15 and 10 with the configuration which can be concentrated according to the devotion direction and devotion angle of a stick covering the direction of 360 degree which contains front and rear, right and left by using the predetermined location of this stick as the supporting point.

[0020] As for the above-mentioned game system 1, the gestalten differ according to a use.

[0021] That is, when the game system 1 is constituted as home use, a television monitor 2, an amplifying circuit 3, and a

loudspeaker 4 serve as a main part of a game machine with another object. Moreover, when the game system 1 is constituted as business use, all the components shown in drawing 1 are contained by one case used as one apparatus. [0022] Moreover, when the game system 1 is constituted as a nucleus, it sets a personal computer and a workstation. A television monitor 2 corresponds to the display for the above-mentioned computers. An image processing processor 12 It corresponds to the hardware on the add-in board carried in some game program data currently recorded on the record medium 5, or the expansion slot of a computer. Interface circuitries 9, 10, 13, and 14, D/A converters 17 and 18, and the actuation information interface circuitry 15 correspond to the hardware on the add-in board carried in the expansion slot of a computer. Moreover, RAM8 corresponds to each area of the main memory on a computer, or an expanded memory.

[0023] The case where the game system 1 is constituted as home use is made into an example, and this operation gestalt explains.

[0024] Next, outline actuation of this game system 1 is explained.

[0025] If an electric power switch (illustration abbreviation) is turned ON and a power supply is supplied to the game system 1, CPU6 will read an image, voice, and game program data from a record medium 5 based on the operating system memorized by the record medium 5. Some or all of the image by which reading appearance was carried out, voice, and game program data is stored in RAM8.

[0026] Henceforth, CPU6 advances a game based on the contents which a game player directs in the game program data memorized by RAM8 and a list through a controller 16. That is, CPU6 generates the command as a task for drawing or a voice output suitably based on the contents of directions directed from a game player through a controller 16.

[0027] A digital signal processor 11 is based on the above-mentioned command, and performs count of the location of the character on three-dimension space (of course, it is the same on two-dimensional space) etc., light source count, generation of voice data, and processing processing.

[0028] Then, an image processing processor 12 performs write-in processing of the image data which should draw on the display area of RAM8 etc. based on the above-mentioned count result. The image data written in RAM8 is supplied to D/A converter 17 through an interface circuitry 13, after it is made into an analog video signal here, it is supplied to a television monitor 2, and it is displayed as an image on the tubular surface.

[0029] On the other hand, after the voice data outputted from the digital signal processor 11 is supplied to D/A converter 18 through an interface circuitry 14 and is changed into an analog sound signal here, it is outputted as voice from a loudspeaker 4 through an amplifying circuit 3.

[0030] Next, write-in processing of the texture data based on an image processing processor 12 is explained using drawing 1.

[0031] As mentioned above, based on the command of CPU6, a digital signal processor 11 performs computation, and write-in processing of the image data which an image processing processor 12 should draw on the display area of RAM8 is performed based on this count result.

[0032] RAM8 has non-display area and display area (frame buffer), and the polygon data and texture directions data which are recorded on the record medium 5, color data (texture data), etc. are stored in non-display area.

[0033] Here, a polygon is the two-dimensional virtual graphic form of the polygon which constitutes the body set up in game space, i.e., a model, and a character, and the triangle and the quadrangle are used with this operation gestalt. A texture is a two-dimensional image for sticking on a polygon and constituting an image, and color data is data for specifying the color of a texture.

[0034] It is stored in [the polygon data which is coordinate data of the top-most vertices which constitute a polygon, and the texture directions data which directs the texture corresponding to a polygon] one.

[0035] There are a command for drawing a three-dimensional image, using a polygon as a command for drawing generated by CPU6 and a command for drawing the usual two-dimensional image.

[0036] The command for drawing a three-dimensional image using a polygon consists of brightness data in which the brightness of the polygon top-most-vertices address data on the non-display area of RAM8, the texture address data in which the storage location on RAM8 of the texture data stuck on a polygon is shown, the color address data in which the storage location on the display area of RAM8 of the color data in which the color of a texture is shown is shown, and a texture is shown.

[0037] Among these data, the polygon top-most-vertices address data on the non-display area of RAM8 are based on the movement magnitude data and rotation data of the screen (view) itself by the digital signal processor 11 in the polygon top-most-vertices coordinate data on the three-dimension space from CPU6, and are replaced by the polygon top-most-vertices coordinate data on two-dimensional coordinate transformation and by carrying out perspective-projection conversion.

[0038] The polygon top-most-vertices coordinate data on two-dimensional [above-mentioned] shows the address on the display area of RAM8, and an image processing processor 12 writes the texture data which the texture address data currently assigned beforehand show in the range of the display area of RAM8 shown with three pieces or four polygon top-most-vertices address data. The body which the texture was stuck on the screen of a television monitor 2 by this at each polygon, and was expressed is displayed.

[0039] Next, the outline of the video game performed by this game system using drawing 2 is explained. Drawing in which drawing 2 (a) shows one screen of video game, and (b) are drawings which expanded a part of (a).

[0040] This video game is a battle game in which a hero character fights with an enemy character, the enemy character of **** gives up drawing 2 (a), and the scene where the hero character 32 avoids the sickle character 31 which moves in the direction of an arrow head at high speed is shown among drawing 2 (a).

[0041] As the sickle character 31 is shown in drawing 2 (a) rather than is displayed alone ordinarily, while the sickle characters 31a-31e of five pieces change a foreground color, respectively, he changes transparency and is trying to display it in this video game.

[0042] In addition, the height of the density of hatching expresses the transparency of the sickle character 31 in drawing 2 on account of the plot. That is, it expresses that the transparency of sickle character 31a is the lowest, and the transparency of sickle character 31e is the highest.

[0043] Therefore, as shown in drawing 2 (b), when a pattern 33 that it was prepared in the floor line the hero character 32 stands in drawing 2 (a) laps with highly transparent sickle character 31e, the overlapping partial 33a will be displayed.

[0044] Moreover, in drawing 2, since the sickle character 31 is moving in the depth direction, it seems that size becomes large one by one from sickle character 31a to sickle character 31e.

[0045] Next, the display of the sickle character 31 is explained using drawing 3. Drawing 3 is the block diagram showing some of functional block of CPU6, and components of drawing 1. In addition, in drawing 3, illustration is omitted about each part and the component between buses 7.

[0046] The coordinate of 5 sets of polygons which constitute the sickle characters 31a-31e (drawing 2), the texture directions data which directs 1 set of textures corresponding to the sickle characters 31a-31e (drawing 2), the color data which specifies the color of this texture, and the color data of a background are recorded on the record medium 5 (a polygon data storage means, a texture directions data storage means, a color data storage means, background color storage means).

[0047] The above-mentioned texture currently recorded on the record medium 5 is single, and the respectively same texture is used for the sickle characters 31a-31e (drawing 2).

[0048] Moreover, as for the above-mentioned color data currently recorded on the record medium 5, the 1st color data C0 (for example, green and red) is set up as a fundamental color of the above-mentioned texture.

[0049] A digital signal processor 11 has the function to perform migration control of the coordinate of five polygons which constitute the sickle characters 31a-31e (drawing 2). For example, when the sickle characters 31a-31e move linearly, control for which each polygon is moved in the setting direction at setting speed in one is performed. Moreover, while the sickle characters 31a-31e rotate, in moving, while rotating each polygon with setting angular velocity around a set point, control for which this set point is moved in the setting direction is performed.

[0050] CPU6 is equipped with the color data setting means 61, the combination color setting means 62, and the transparency setting means 63 as shown in drawing 3.

[0051] The color data setting means 61 sets up the 2nd color data C1 (for example, red and blue) mixed with the 1st color data C0 which is a fundamental color, in order to change the color of the texture stuck on each polygon which constitutes the sickle characters 31a-31e.

[0052] The combination color setting means 62 sets up the data for calculating the combination color C which mixed the 1st color data C0 and the 2nd color data C1 by the predetermined ratio as a color of the texture stuck on each polygon which constitutes the sickle characters 31a-31e, and is equipped with the directions control means 71, the ratio setting means 72, and the operation expression setting means 73.

[0053] The directions control means 71 directs the texture for which the combination color C to set up is used like the texture showing for example, sickle character 31a.

[0054] The ratio setting means 72 sets up the ratio R of the 2nd color data C1 in the combination color C of the directed texture.

[0055] At this operation gestalt, it is the ratio R of sickle character 31a, for example. 0% (the ratio of the 1st color data C0 is 100%), The ratio R of sickle character 31b 20% (ratio of the 1st color data C0 80%), The ratio R of sickle character 31e is set [the ratio R of sickle character 31c] up for the sickle character 31d ratio R to 80% (ratio of the 1st

color data C0 20%) 40% 60% (ratio of the 1st color data C0 40%) (ratio of the 1st color data C0 60%).

[0056] The operation expression setting means 73 is the operation expression [0057] for asking for combination color C.

[Equation 1] $C = C_0 \times (100 - R) + C_1 \times R$ is set up.

[0058] The transparency setting means 63 sets up the ratio of the transparency B of the texture showing the sickle characters 31a-31e, i.e., the color data of a background mixed with combination color C, respectively. This transparency is set as a value (value equal to the ratio R of the 2nd color data C1 with this operation gestalt) which becomes high gradually from sickle character 31a to sickle character 31e.

[0059] The texture which uses combination color C is directed by CPU6, and an image processing processor 12 is (1). 2nd color data C1 (2) Ratio [of the 2nd color data C1 in combination color C] R (3) If one above is set up Based on these data and the 1st color data C0, combination color C is calculated as color data of the directed texture, and it writes in the display area of RAM8.

[0060] Moreover, an image processing processor 12 changes the combination color C written in the display area of RAM8 so that it may become the value which suits the transparency to which the color data of the directed texture was set. That is, the color data which mixes the color data B of % (100-R) and a background as R %, and is obtained in combination color C is replaced with combination color C, and is written in the display area of RAM8.

[0061] Next, an example of operations sequence is explained.

[0062] First, actuation of CPU6 is explained using the flow chart of drawing 4.

[0063] The 2nd color data C1 is set up (step ST 100), the texture corresponding to a polygon is directed (step ST 110), the ratio R of the 2nd color data C1 is set up (step ST 120), and operation expression with one above is set up (step ST 130).

[0064] Subsequently, each data of operation expression with the ratio R of the 2nd color data C1, the directed texture, and the 2nd color data C1 and one above is sent out to an image processing processor 12 from CPU6 in one with a corresponding polygon coordinate (step ST 140).

[0065] And if it is distinguished whether the combination color of the total character of the sickle characters 31a-31e (drawing 2) was set up (step ST 150), it has not set up (it is NO at a step ST 150) and the combination color of return and a total character is set as a step ST 110 (it is YES at a step ST 150), it will end.

[0066] Here, with reference to drawing 2, a procedure is explained concretely. In addition, suppose that green is set up as 1st color data C0.

[0067] First, the 2nd color data C1 is set as blue (step ST 100), the texture showing sickle character 31a is directed (step ST 110), and the ratio R of the 2nd color data C1 It is set up to 0% (step ST 120), operation expression with one above is set up (step ST 130), and each data is sent out to an image processing processor 12 from CPU6 (step ST 140).

[0068] Subsequently, since the combination color of a total character is not set up (it is NO at a step ST 150) Return and the 2nd color data C1 are set as a step ST 100 by blue (step ST 100). The texture showing sickle character 31b is directed (step ST 110). The ratio R of the 2nd color data C1 is set up to 20% (step ST 120), operation expression with one above is set up (step ST 130), and each data is sent out to an image processing processor 12 from CPU6 (step ST 140).

[0069] And steps ST100-ST140 are repeated, the above-mentioned ratio R in the texture to which the above-mentioned ratio R in the texture showing sickle character 31c expresses sickle character 31d 40% expresses sickle character 31e 60% is set up to 80%, respectively, and each data is sent out to an image processing processor 12 from CPU6.

[0070] Next, explanation of the actuation in an image processing processor 12 computes the combination color C which is color data of a texture stuck on the polygon which constitutes the sickle characters 31a-31e using each data for every display pixel, respectively.

[0071] Furthermore, the color data B of combination color C and a background is mixed [the ratio of the computed combination color C] for the ratio of the color data B of % (100-R) and a background as R %, and the color data obtained by this is written in the display area of RAM8.

[0072] Thus, since two or more sickle characters 31a-31e which changed the foreground color into displaying the sickle character which moves were displayed on the television monitor 2 side by side according to this operation gestalt, the feeling of ** of the sickle character which moves can be increased. Moreover, since the foreground color is changed, an effect as if the after-image was in sight can be acquired, and it can prevent being misunderstood so that two or more sickle characters may only move. Moreover, compared with the case where a sickle character is displayed alone, a motion can be made legible.

[0073] Moreover, by increasing transparency gradually from sickle character 31a to sickle character 31e, the same effect

as the above can be acquired and the synergistic effect of foreground-color modification and transparency modification can raise the above-mentioned after-image effect.

[0074] Moreover, since the color data showing the sickle characters 31a-31e of a texture was obtained with the combination color by the mixed mode operation of the 1st color data C0 which is a fundamental color, and the 2nd color data C1 to set up, various colors and the sickle character of a pattern can be displayed, without increasing occupancy memory space.

[0075] Moreover, only by changing the numeric value of the ratio R of the 2nd color data C1, the change degree of a color or transparency can be changed easily and the various combination color C can be obtained easily.

[0076] In addition, this invention is not restricted to the above-mentioned operation gestalt, but the deformation gestalt shown in the following (1) - (7) can be used for it.

[0077] (1) Although the sickle characters 31a-31e of five pieces are expressed as the above-mentioned operation gestalt as shown in drawing 2, it is not restricted to this but you may make it display the sickle character of N (N is two or more integers) individual.

[0078] For example, drawing 5 shows the case of N= 4. In addition, drawing 5 as well as drawing 2 expresses the transparency of the sickle character 31 by the height of the density of hatching on account of the plot. That is, the transparency of sickle character 31a is the lowest, and it expresses that the transparency which is sickle character 31d is the highest.

[0079] (2) A setup of the ratio R of the 2nd color data C1 is not restricted to the above-mentioned operation gestalt. As shown in drawing 5, for example, in the case of N= 4 For example The ratio R of sickle character 31a The ratio R of 25% sickle character 31c for the ratio R of 0% (ratio of 1st color data C0 is 100%) sickle character 31b (ratio of the 1st color data C0 75%) the sickle character 31d ratio R 50% (ratio of the 1st color data C0 50%) By setting up, the change degree of a color and the change degree of transparency can be made 75% by a unit of 25% at regularity (ratio of the 1st color data C0 25%).

[0080] Thus, even when changing the value of N, the change degree of a request of a color or transparency can be easily obtained only by changing the numeric value of the ratio R of the 2nd color data C1. Therefore, the creation effectiveness of a game program (image creation program) can be improved.

[0081] (3) All of the size of the sickle characters 31a-31e may be gradually enlarged also in the same size, or it may be gradually made small at reverse.

[0082] (4) Although transparency is gradually made high from sickle character 31a to sickle character 31e, it is not restricted to this, but transparency does not change but you may make it only a foreground color change with the above-mentioned operation gestalt.

[0083] (5) Although the foreground color is gradually changed from sickle character 31a to sickle character 31e, it is not restricted to this, but a foreground color does not change but you may make it only transparency change with the above-mentioned operation gestalt. The color data B of a background should just be used for this as 2nd color data C1 which the color data setting means 61 sets up.

[0084] (6) When changing only transparency, it is good even if transparent and colorless in the 2nd color data C1 which replaces with the above-mentioned deformation gestalt (5), and the color data setting means 61 sets up.

[0085] Moreover, the color data setting means 61 and the combination color setting means 62 are omitted, and you may make it send out only the transparency and the 1st color data C0 based on the transparency setting means 63 to an image processing processor 12 from CPU6.

[0086] (7) With the above-mentioned operation gestalt, although applied to the sickle character 31, it is not restricted to this but can apply to characters which move at high speed, such as a character showing a throwing knife or a small sword, and a character showing a ninja.

[0087] As explained above, invention of claim 1 is an image listing device which creates by the color which had the image of the same character set up by sticking a texture on the polygon set up in virtual three-dimension space, and is displayed on a display means. [two or more] A polygon data storage means to memorize the coordinate of the polygon of N group which constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means, A texture directions data storage means to direct 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character, A color data storage means to memorize the 1st color set up as a fundamental color to the above-mentioned texture, The combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above with a color data setting means to set up the 2nd color, by different ratio to the above-mentioned texture stuck on each polygon of the above-mentioned N group It has a combination color setting means to set up, respectively so that the ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, a background color storage means to memorize the color data of the background of

the above-mentioned character, and a transparency setting means to set up the transparency of the above-mentioned combination color.

[0088] According to this configuration, according to the set-up transparency, combination color will be mixed with the color data of a background, the foreground color of a character shall have transparency by this, and an effect as if it was the after-image of a character can be acquired much more well.

[0089] Moreover, since the foreground color is changed, it can prevent being misunderstood so that two or more sickle characters may only move.

[0090] Moreover, while being able to make the migration legible by making it combination color which is different in the high part and the low part of passing speed when a character carries out the motion which is steady as for neither cycle migration, both-way migration nor random migration, the feeling of ** of migration can be increased.

[0091] Moreover, in invention of claim 1, though the above-mentioned combination color setting means is equipped with the directions control means which directs the polygon of one among the polygons of the above-mentioned N group, a ratio setting means to set up the above-mentioned ratio of the above-mentioned combination color corresponding to the directed polygon, and an operation expression setting means to set up the operation expression which computes the above-mentioned combination color using the set-up above-mentioned ratio, it is good.

[0092] According to this configuration, only by changing the numeric value of the ratio of the 2nd color, the change degree of a color or transparency can be changed easily and various combination color can be obtained easily.

[0093] Moreover, in invention of claim 2, though the above-mentioned transparency setting means is set up so that the above-mentioned transparency may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, it is good.

[0094] According to this configuration, transparency will change in order of the character put in order and displayed, and when carrying out the steady motion of a character moving in the predetermined direction by this, an effect as if it was the after-image of a character can be acquired further much more well.

[0095] Moreover, in one invention of claims 1-3, though the above-mentioned transparency setting means sets the above-mentioned transparency as a value equal to the ratio of the 2nd color of the above, it is good.

[0096] According to this configuration, the change degree of combination color and the change degree of transparency can be made equal, and change of the foreground color of a character can be smoothed.

[0097] Moreover, in one invention of claims 1-4, though the above-mentioned combination color setting means makes zero the ratio of the 2nd color of the above in the above-mentioned combination color corresponding to the character of the end of the above-mentioned character put in order and displayed, it is good.

[0098] Since according to this configuration the foreground color of the character of the end of the character displayed together with a display means turns into a fundamental color and the foreground colors of other characters will differ, respectively, an effect as if other characters were the after-images of the character of an end can be acquired much more well.

[0099]

[Effect of the Invention] It is what creates by the color which had the image of the same character set up by sticking a texture on the polygon set up in virtual three-dimension space according to invention of claims 1, 6, and 7, and is displayed on a display means. [two or more] The coordinate of the polygon of N group which constitutes the above-mentioned character in order to display the above-mentioned character on N (N is two or more integers) ***** display means is memorized. The texture directions data which directs 1 set of textures corresponding to the above-mentioned character is memorized. The 1st color set up as a fundamental color to the above-mentioned texture is memorized. The combination color which mixed the 1st color of the above, and the 2nd color of the above by different ratio to the above-mentioned texture which sets up the 2nd color and is stuck on each polygon of the above-mentioned N group Since it sets up, respectively so that the ratio of the 2nd color of the above may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed, and the transparency of the above-mentioned combination color was set up using the color data of the background of the above-mentioned character According to the set-up transparency, combination color will be mixed with the color data of a background, the foreground color of a character shall have transparency by this, and an effect as if it was the after-image of a character can be acquired much more well.

[0100] Moreover, since the foreground color is changed, it can prevent being misunderstood so that two or more sickle characters may only move.

[0101] Moreover, while being able to make the migration legible by making it combination color which is different in the high part and the low part of passing speed when a character carries out the motion which is steady as for neither cycle migration, both-way migration nor random migration, the feeling of ** of migration can be increased.

[0102] According to invention of claim 2, it sets to invention of claim 1. Moreover, the above-mentioned combination

color setting means The directions control means which directs the polygon of one among the polygons of the above-mentioned N group, By having had a ratio setting means to set up the above-mentioned ratio of the above-mentioned combination color corresponding to the directed polygon, and an operation expression setting means to set up the operation expression which computes the above-mentioned combination color using the set-up above-mentioned ratio Only by changing the numeric value of the ratio of the 2nd color, the change degree of a color or transparency can be changed easily and various combination color can be obtained easily.

[0103] According to invention of claim 3, it sets to invention of claim 2. Moreover, the above-mentioned transparency setting means By being what is set up so that the above-mentioned transparency may increase in order of the above-mentioned character put in order and displayed Transparency will change in order of the character put in order and displayed, and when carrying out the steady motion of a character moving in the predetermined direction by this, an effect as if it was the after-image of a character can be acquired further much more well.

[0104] Moreover, in one invention of claims 1-3, by being what sets the above-mentioned transparency as a value equal to the ratio of the 2nd color of the above, the above-mentioned transparency setting means can make equal the change degree of combination color, and the change degree of transparency, and, according to invention of claim 4, can smooth change of the foreground color of a character.

[0105] According to invention of claim 5, it sets to one invention of claims 1-4. Moreover, the above-mentioned combination color setting means By being what makes zero the ratio of the 2nd color of the above in the above-mentioned combination color corresponding to the character of the end of the above-mentioned character put in order and displayed Since the foreground color of the character of the end of the character displayed together with a display means turns into a fundamental color and the foreground colors of other characters will differ, respectively, an effect as if other characters were the after-images of the character of an end can be acquired much more well.

[Translation done.]

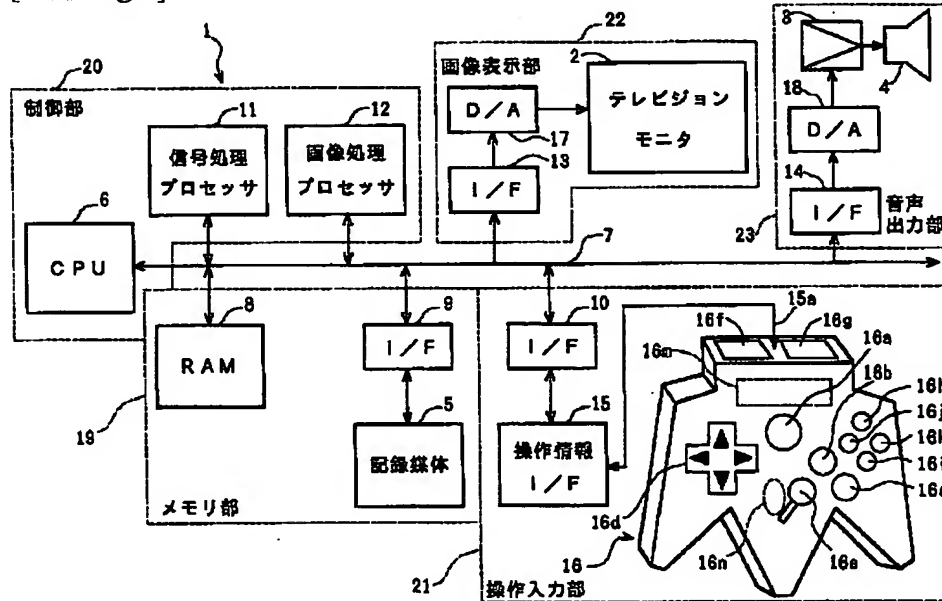
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

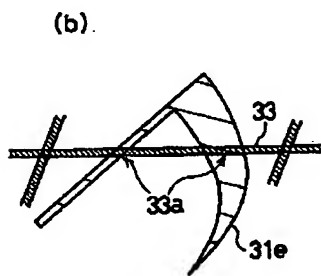
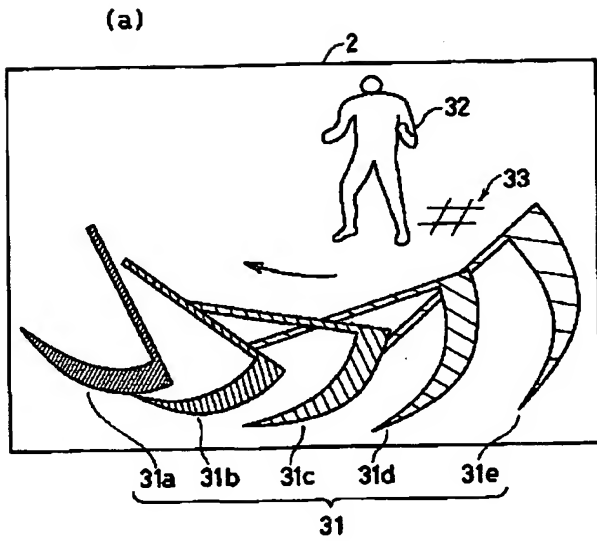
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

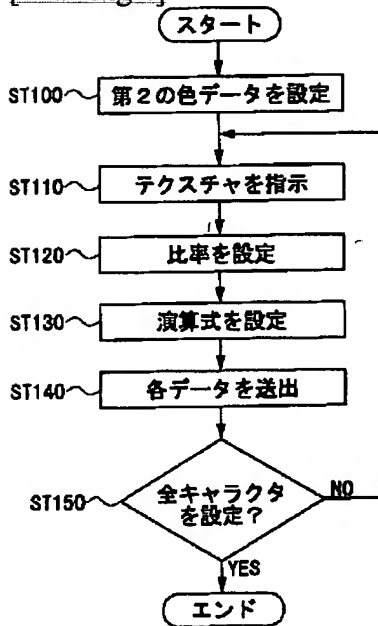
[Drawing 1]



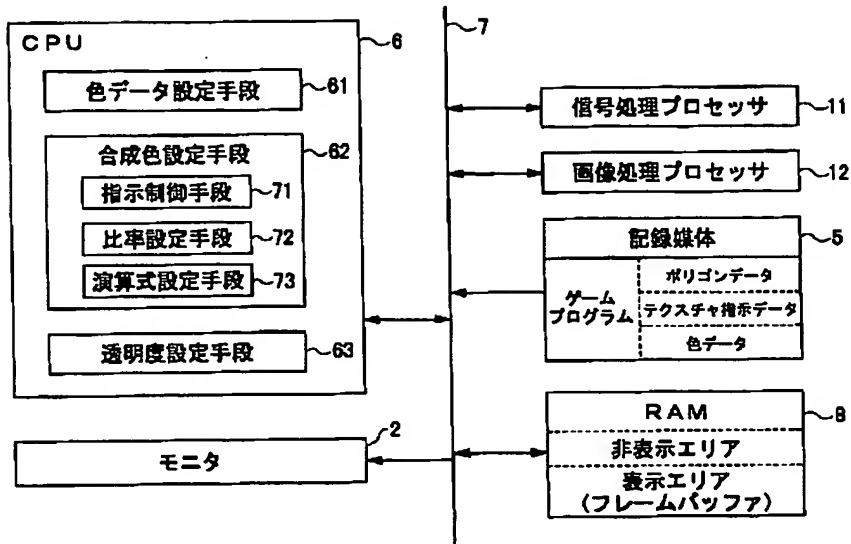
[Drawing 2]



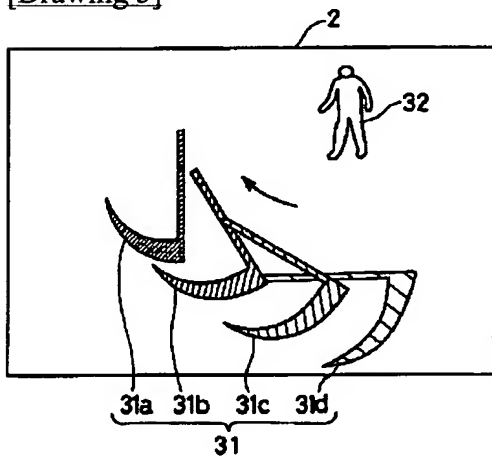
[Drawing 4]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Translation done.]